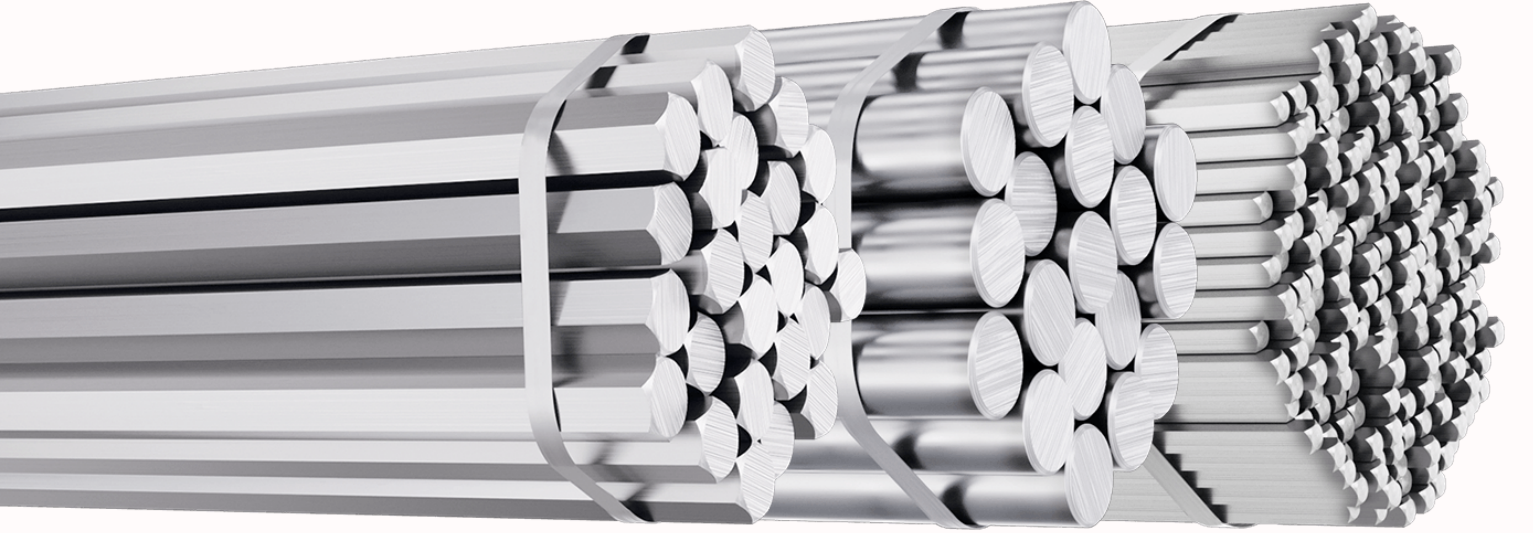


# BİMEKS ÇELİK

RODASTEEL  CORPORATION®



TEK TALEP  
BİR ÇOK ÇÖZÜM





## Farklı Paslanmaz Çelik Türlerindeki İşlenebilirlik Karşılaştırması

Paslanmaz çelikler, yüksek korozyon direnci ve mekanik özellikleri nedeniyle birçok endüstriyel uygulamada tercih edilen malzemelerdir. Ancak, paslanmaz çelik türleri, işlenebilirlik özellikleri açısından farklılık gösterebilir. Bu yazımızda, östenitik, ferritik, martensitik, dubleks ve çökeltmeyle sertleştirilmiş paslanmaz çelik türlerinin işlenebilirliklerini karşılaştıracacağız.

### Östenitik Paslanmaz Çelikler

Östenitik paslanmaz çelikler (örneğin, AISI 304 ve AISI 316), nikel ve krom içerikleri yüksek olan çeliklerdir. Bu çeliklerin işlenebilirliği genellikle iyi olarak kabul edilir. Östenitik paslanmaz çeliklerin yüksek sıcaklıklarda oksitlenme eğilimi vardır, bu nedenle işleme sırasında uygun soğutma ve kesme sıvıları kullanılmalıdır. Yüksek nikel içeriği, işlenmiş parçaların işleme sonrası kaynak dikişlerinde çatlama riskini azaltır.

### Ferritik Paslanmaz Çelikler

Ferritik paslanmaz çelikler (örneğin, AISI 430), krom içeriği yüksek olan ve nikel içermeyen çeliklerdir. Ferritik çelikler, östenitik çeliklere göre daha sert ve daha az şekillendirilebilir özelliktedir. Bu nedenle, işlenebilirlik açısından östenitik çeliklere kıyasla daha düşüktür. Ferritik paslanmaz çelikler, sıcak işlem sırasında daha az oksitlenme eğilimi gösterir ve daha düşük sıcaklıkta şekillendirme yapılabilir.

### Martensitik Paslanmaz Çelikler

Martensitik paslanmaz çelikler (örneğin, AISI 410 ve AISI 440C), yüksek karbon içeriği olan çeliklerdir. Bu çeliklerin işlenebilirliği ferritik çeliklere benzer, yani östenitik çeliklere kıyasla daha düşüktür. Yüksek sertlikleri nedeniyle, martensitik çeliklerin şekillendirme ve kesme işlemleri daha zor olabilir. İyi bir ısı kontrolü gerektiren işlem süreçleri, çatlama ve deformasyon riskini azaltır.

### Dubleks Paslanmaz Çelikler

Dubleks paslanmaz çelikler (örneğin, SAF 2205 ve SAF 2507), hem östenitik hem de ferritik yapıya sahip olan çeliklerdir. Bu yapı, çeliklere yüksek mukavemet ve korozyon direnci sağlar. İşlenebilirlikleri genellikle östenitik çeliklere göre daha zordur. Yüksek mukavemet ve farklı fazların varlığı, şekillendirme ve kesme işlemlerini daha karmaşık hale getirir. Daha yüksek kesme kuvvetleri ve sıcaklık kontrolü gerekebilir.

### Çökeltmeyle Sertleştirilmiş Paslanmaz Çelikler

Çökeltmeyle sertleştirilmiş paslanmaz çelikler (örneğin, AISI 17-4PH), özel sertleştirme işlemine tabi tutulmuş çeliklerdir. Bu işlem, yüksek mukavemet ve korozyon direnci sağlar, ancak işlenebilirlik açısından bazı zorluklar getirebilir. Yüksek sertlikleri ve çökeltme sertleştirme fazlarının varlığı, şekillendirme ve kesme işlemlerini karmaşık hale getirir. Özellikle sertleştirilmiş durumda işlenirken, sıcaklık kontrolü ve özel kesme takımları gerekebilir.

### Sonuç

Paslanmaz çelik türleri arasında işlenebilirlik açısından farklılıklar bulunmaktadır. Östenitik çelikler genellikle iyi işlenebilirlik özelliklerine sahiptir, ferritik çelikler daha sert olabilir ve işlenmeleri daha zordur. Martensitik çelikler ve çökeltmeyle sertleştirilmiş çelikler de daha yüksek sertlikleri nedeniyle daha zor işlenirken, dubleks çelikler ise östenitik ve ferritik yapıların kombinasyonu nedeniyle orta düzeyde bir işlenebilirliğe sahiptir. İşlenebilirlik açısından seçim yaparken, malzeme özellikleri ve uygulama gereksinimleri dikkate alınmalıdır.

**İsmail YILDIZ**

**Bimeks Çelik - Satış Mühendisi**

**Haberin Devamı Diğer Sayfadadır.**

### Paslanmaz Çelik İşlenebilirlik Oranları

| AISI       | EN                     | Wnr.            | ISIL İŞLEM <sup>1</sup> | İŞLENEBİLİRLİK ORANI % | YAPI <sup>2</sup> |
|------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| 201        | X12CrMnNiN17-7-5       | 1,4372          | +AT                     | 40                     | a                 |
| 301        | X10CrNi18-8            | 1,4310          | +AT                     | 45                     | a                 |
| 304LN      | X2CrNi18-10            | 1,4311          | +AT                     | 48                     | a                 |
| 302        | X9CrNi18-9             | 1,4325          | +AT                     | 45                     | a                 |
| 303        | X8CrNiS18-9            | 1,4305          | +AT                     | 85                     | a                 |
| 304        | X5CrNi18-10            | 1,4301          | +AT                     | 40                     | a                 |
| 304L       | X2CrNi19-11            | 1,4306          | +AT                     | 40                     | a                 |
| 304L       | X2CrNi18-9             | 1,4307          | +AT                     | 40                     | a                 |
| 305        | X4CrNi18-12            | 1,4303          | +AT                     | 49                     | a                 |
| 310        | X15CrNiSi25-21         | 1,4841          | +AT                     | 34                     | a                 |
| 310S       | X8CrNi25-21            | 1,4845          | +AT                     | 46                     | a                 |
| 316        | X5CrNiMo17-12-2        | 1,4401          | +AT                     | 36                     | a                 |
| 316L       | X2CrNiMo17-12-21       | 1,4404          | +AT                     | 36                     | a                 |
| 316L       | X2CrNiMo18-14-3        | 1,4435          | +AT                     | 36                     | a                 |
| 321        | X6CrNiTi18-10          | 1,4541          | +AT                     | 36                     | a                 |
| 347        | X6CrNiNb18-10          | 1,4550          | +AT                     | 36                     | a                 |
| 403        |                        |                 |                         | 60                     | m                 |
| 410        | X12Cr13                | 1,4006          | +A                      | 54                     | m                 |
| <b>416</b> | <b>X12CrS13</b>        | <b>1,4005</b>   | <b>+A</b>               | <b>100</b>             | <b>m</b>          |
| 420        | X20Cr13                | 1,4021          | +A                      | 55                     | m                 |
| (420)      | X30Cr13                | 1,4028          | +A                      | 50                     | m                 |
| 430        | X6Cr17                 | 1,4016          | +A                      | 60                     | f                 |
| (420)      | X39Cr13                | 1,4031          | +A                      | 48                     | m                 |
| (420)      | X46Cr13                | 1,4034          | +A                      | 46                     | m                 |
|            | X46CrS13               | 1,4035          | +A                      | 85                     | m                 |
| 430F       | X14CrMoS17 / X6CrMoS17 | 1.4104 / 1.4105 | +A                      | 90                     | m / f             |
| 431        | X17CrNi16-2            | 1,4057          | +A                      | 48                     | m                 |
|            | X14CrMoS17             | 1,4104          | +A                      | 80                     | m                 |
| 440B       | X90CrMoV18             | 1,4112          | +A                      | 44                     | m                 |
|            | X50CrMoV15             | 1,4116          | +A                      | 48                     | m                 |
|            | X39CrMo17-1            | 1,4122          | +A                      | 46                     | m                 |
| 440A       | X70CrMo15              | 1,4109          | +A                      | 45                     | m                 |
| 440C       | X105CrMo17             | 1,4125          | +A                      | 40                     | m                 |
|            | X6CrNiCuS18-9-2        | 1,4570          | +AT                     | 95                     | a                 |
| 304Cu      | X3CrNiCu18-9-4         | 1,4567          | +AT                     | 75                     | a                 |
|            | X2CrMoTi18-2           | 1,4521          | +A                      | 42                     | f                 |
| Type 630   | X5CrNiCuNb16-4         | 1,4542          | +AT                     | 48                     | m (ph)            |
| Type 2205  | X2CrNiMoN22-5-3        | 1,4462          | +AT                     | 45                     | d                 |
| Type 2304  | X2CrNiN23-4            | 1,4362          | +AT                     | 45                     | d                 |
| Type 316Ti | X6CrNiMoTi17-12-2      | 1,4571          | +AT                     | 30                     | a                 |

<sup>1</sup> +A = yumuşatma tava +AT = çözümlü tavlama

<sup>2</sup> a = östenitik f = ferritik m = martenzitik ph = çökeltme sertleşmesi d = duplex (östenitik-ferritik)

